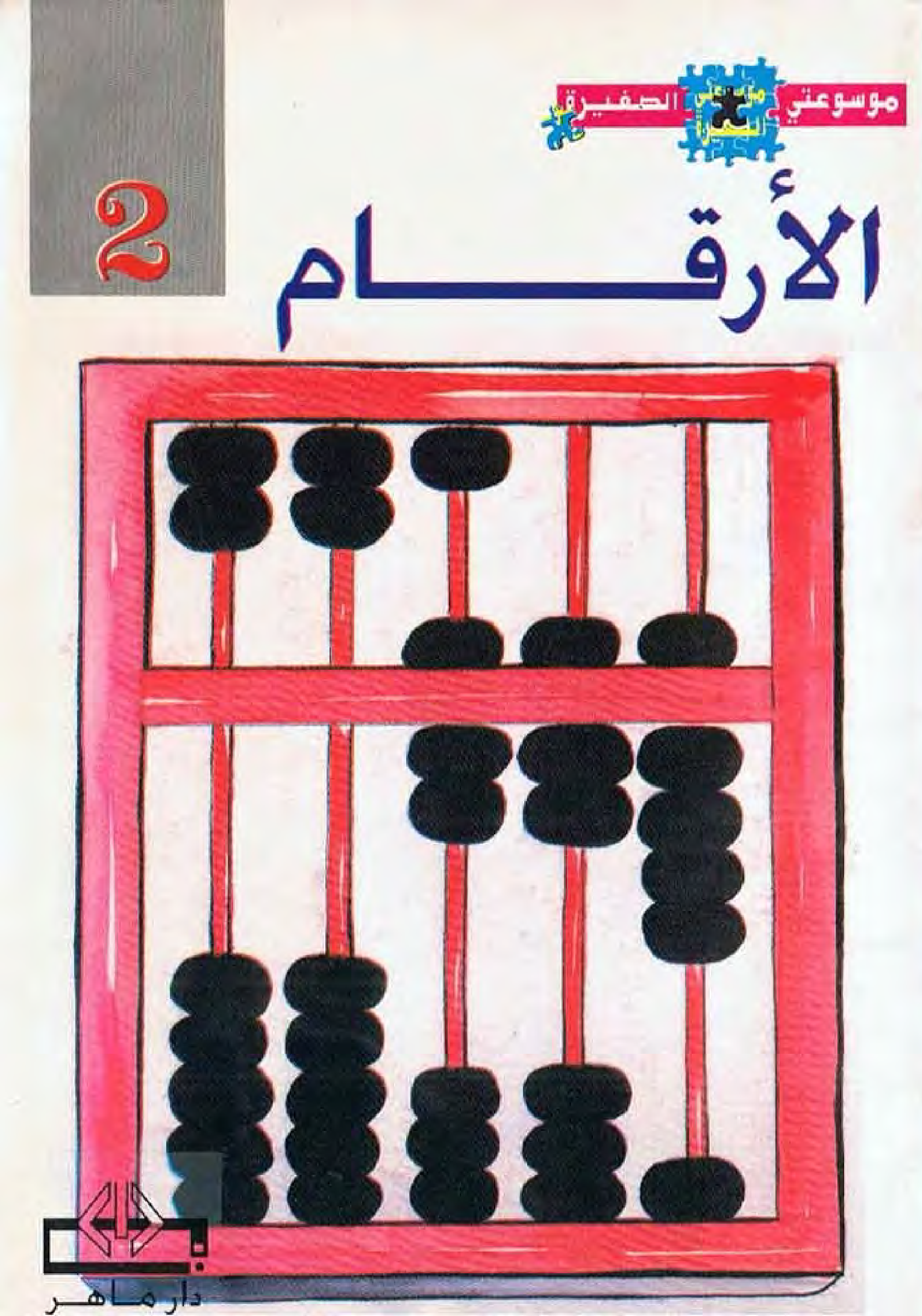


موسوعتي الصغيرة

... إنطلاقاً من مبدأ "العلم يختصر الزمن" تحركت المناهج التربوية بمستوياتها بعد ان اصبحت قدرة الأطفال على التلقي والإستيعاب في سن مبكره، اكثر اتساعاً وخاصة في المجالات العلمية. وصارت احاسيس ومدارك الأطفال تحاكي الحقيقة العلمية.

لقد انتهى زمن الساحرة والخوارق الخرافية وهي غالباً ما تكون من نسج الخيال.

واصبحت الثقافة العلمية عنصراً اساسياً في بناء انسان الغد.

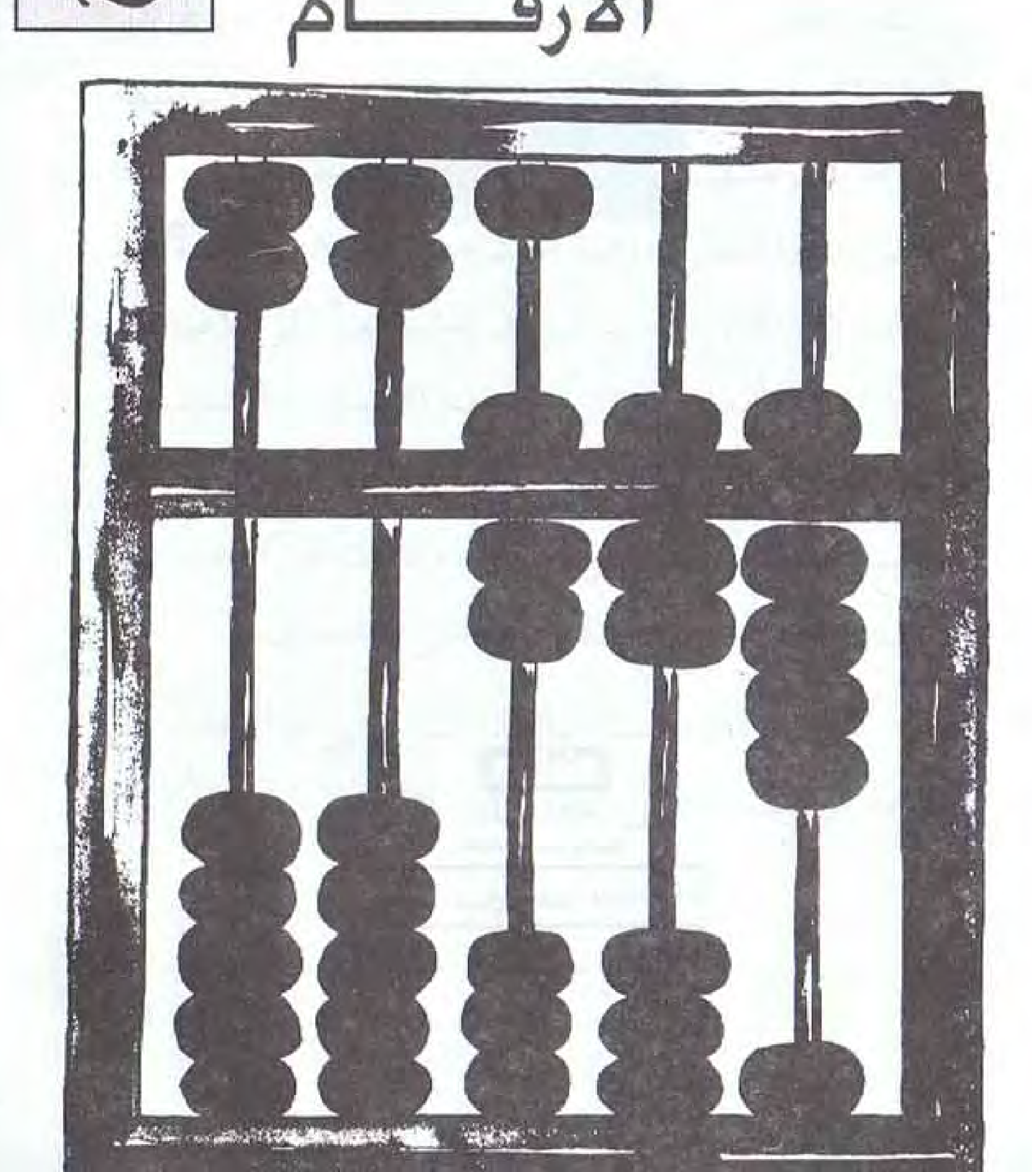
انطلاقاً من هذه الثوابت رأينا في "دار ماهر" ضرورة تقديم هذه المادة لأصدقائنا الناشئة والصغار وهي ليست سوى توطئة لمواد اخرى اكثر علمية ومجارية للتطور في العديد من نواحي المعرفة.

موسوعتي الصغيرة سلسلة قد لا تنتهي ... لان بحر العلوم لا ينضب

الناشر

2

الأرقـــــام



الطبعة الاولى
١٩٩٧



للطباعة والنشر والتوزيع

بيروت- لبنان . هاتف: (٠٣)٢٠٠٨٢٤

الأرقــام

عندما شعرَ الانسانُ القديمُ بحاجته للحساب اهتدى إلى طريقة المقارنة ، فكانَ يَعُدُّ مواشيَهُ وأملاكَهُ وأموالَهُ بواسطة خطوط يفرضُها على عود أو ساق شجرة أو بواسطة الأصداف والحصى . وقد ظلتْ هذه الطريقةُ سائدةً عندَ شعوب كثيرة قروناً عديدةً قبلَ أنْ يتعلمَ العدَّ على الأصابع ، والعدُّ على الأصابعِ يُعتبرُ أولَ عهد الإنسان بالحساب . . وقبلَ بضعِ مئات منَ السنينَ كانتْ طريقةُ العدِّ على الأصابعِ منتشرةً انتشاراً واسعاً في أوروبا ، وكانتْ منَ الفنونِ التي يطلبُ منْ كلِّ متعلمٍ أن يتقنَها ويحسنَ استعمالَها .

أما القاعدةُ الأساسيةُ في هذا الفنِّ فهي أنَّ الأعدادَ منَ الواحد إلى التسعةِ ومنَ العشرةِ إلى التسعينَ كانَ يشارُ إليها

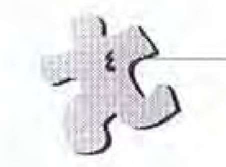


بإشارة من اليد اليسرى ، والأعداد من (١٠٠) إلى (٩٠٠) ومن (١٠٠٠) إلى (٩٠٠٠) كان يشارُ إليها باليد اليمنى .

وفنُّ العدّ على الأصابعِ كانَ يُستعملُ في الجمعِ والطرحِ والضربِ والقسمة أيضاً .

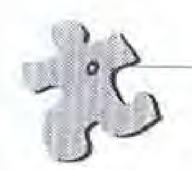
ولم يكن العربُ أقلَّ علماً بحساب اليد من الغرب ، وكانوا يسمُّونَهُ حسابَ «العقد» أي عقد الأصابعِ ، وكانَ هذا النوعُ من الحساب معروفاً عندَهُم منذُ فجرِ الإسلام . وقد رتبوا لأوضاعِ الأصابع آحاداً وعشرات ومئات وألوفاً ووضعوا لها قواعدَ مفصَّلةً .

أما أسماءُ الأعداد فلمْ يكن التوصلُ إليها بالأمرِ اليسيرِ ، وقد كانَ القدماءُ لا يعرفونَ اسماً لما فوقَ الخمسة من الأعداد ، وكلُّ ما زادَ على الخمسة يسمَّى عندَهم بالكثير . فإذا أرادوا أن يقولوا : اثنين مثلاً قالوا : «عينان» أو «أذنان» ، وإذا أرادوا أن يقولوا ثلاثة قالوا : «ورقة البرسيم» ، وهي ورقةٌ



مؤلَّفةٌ من ثلاث وريقات ، وإذا أرادوا أن يقولوا أربعة قالوا : «قوائم الحيوان» ، وإذا أرادوا أن يقولوا خمسة قالوا «يد» أو «يدان» إذا أرادوا أن يقولوا عشرة ، وإذا أرادوا أن يقولوا «عشرون» قالوا «إنسان» على اعتبار أن للإنسان عشرينَ إصبعاً . وعلى مرور السنينَ طغَى مدلولُ اللفظة الجديدُ على مدلولها القديمِ وأصبحَ اسمُ الشيء المحسوسِ اسماً لعدد مجرد وأُهملتْ العلاقةُ الأصليةُ بينَ المدلولَيْنِ . . .

ومنَ الملاحظ أنَّ أسماءَ الأعداد ما فوقَ العشرة تتركبُ على نمط واحد في معظمِ لغات العالم لأن الأساسَ في تركيبها هو النظامُ العشريّ ، ذلك أننا نجدُ في جميعِ هذه اللغات أسماءَ خاصةً لكلٍّ من الأعداد العشرة الأولى ، أما الأعدادُ التي فوقَ العشرة فتتركبُ من الأعداد العشرة الأولى يضافُ إليها المئةُ والألفُ في تركيب الأعداد الكبيرة ، ولا شكَّ أن النظامَ العشريَّ أثرٌ منْ آثارِ العدِّ على الأصابع .



على أنَّ في العالمِ نظامينِ آخرينِ من بقايا حساب العدِّ على الأصابعِ هما النظامُ الخمسيُّ والنظامُ العشرينيّ ، فالأولُ ناجمٌ منَ العدِّ على أصابعِ اليد الواحدة والثاني من العدِّ على أصابعِ اليدينِ والرِّجلينِ معاً .

وفي النظامِ الخمسيِّ أسماء خاصةٌ للأعداد الخمسة الأولى ، أما الأعدادُ التي فوقَ الخمسة فتتركبُ من هذه الأعداد ، وهذه هي أسماءُ الأعداد منَ الواحد إلى العشرة عندَ بعضِ الشعوب القديمة : واحد ، اثنان ، ثلاثة ، أربعة ، يد ، واحدَ آخر ، اثنان آخران ، ثلاثة أخرى ، أربعة أخرى ، يدان . وأغلبُ الظنِّ أنَّ الرومانَ القدماءَ كانوا يسيرونَ على النظامِ الخمسيِّ ، ذلك أنَّ عندَهم رقماً خاصاً للخمسة وهو (V) وآخرَ للخمسينَ وهو (L) وآخرَ للخمسمئة وهو (D) .

أما النظامُ العشرينيُّ فهو أعمُّ استعمالاً من الخمسيّ ، ويستعملُ كثيراً عند بعضِ الشعوبِ من سكانِ أمريكا الأصليِّينَ .



وكما تعلَّم الانسانُ كيفَ يعُدُّ ويسمِّي الأعداد ، كذلك فإنه تعلمَ كيف يكتبُها ، ولعلَّ الذي حملَهُ على كتابة الأعداد رغبتُهُ في تدوينِ عدد مواشيه وأمواله وممتلكاته . وكانَ أولُ عهده بالكتابة رسمَ الصور ، فكانَ إذا أرادَ أن يعبرَ عنْ ثلاثة أسود رسمَ صورةَ ثلاثة أسود أو رؤوسَها ، وإذا أراد أن يكتبَ أربعةَ رجال رسمَ أربعةَ رجال أو رؤوسَهم . . . وهكذا ، وعلى مرِّ السنينَ تعلمَ الإنسانُ أنْ يستعيضَ عنْ رسمِ الصور المتعددة للشيء الواحد برسم الشيء مرةً واحدةً وإلى جانبه خطوطٌ تدلُّ على العدد المطلوب ، فإذا أرادَ أنْ يكتبَ ثلاثةَ أسود مثلاً ، رسم صورةَ أسد واحد وإلى جانبها ثلاثة خطوط .

ولم يَطُلِ الأمرُ بالإنسان القديم حتى تعلَّمَ كيف يكتبُ الأرقامَ بواسطة رموز خاصة اشتقَّ بعضها من الخطوط ونشأ بعضُها الآخر عنِ الحروف الهجائية وقد عرفتْ مثلُ هذه



I II III IV V VI VII

一 二 三 四 五 六

1 2 3 4 5 6 7

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧



الأرقامِ شعوبٌ عديدةٌ مثل الأميركيينَ الأصليينَ والبابليينَ والمصريينَ القدماء . . .

فالأميركيونَ الأصليونَ كانوا يجمعونَ في كتابة الأعداد الصغيرة ما بينَ الخطوط والنقط ، أما الأعدادُ الكبيرةُ فكانوا يعبرونَ عنها برموز أخرى ، فصورةُ القلمِ مثلاً ، كانتْ تدلُّ عندهمْ على العشرينَ ، وصورةُ ورقة الصنوبرِ كانت تدلُّ على الأربعمئة ، وإذا أرادوا أن يكتبوا عشرينَ بقرةً مثلاً رسموا بقرةً وعلى رأسها عَلَمٌ ، وإذا أرادوا أن يكتبوا (٤٠٠) كيسٍ رسموا كيساً فوقَهُ ورقةٌ صنوبرٍ . . . وهكذا .

أما المصريّونَ القدماءُ الذينَ اشتهروا بالكتابة الهيروغليفية فكانوا يكتبونَ الأعدادَ أيضاً بالرموز ، فالأعدادُ التسعةَ الأولى كانوا يعبرونَ عنها بخطوط ، والعشرةُ كانوا يرمزونَ إليها بقنطرة ، والمئةُ بحبلٍ ملفوف ، والألفُ بزهرة ، وعشرةُ آلافٍ باصبعٍ ممدود ، والمئةُ ألفٍ بغيلم (صغير الضفدع) ،



والمليونُ برجُلٍ ممدود اليديْن .

وأما البابليونَ فكانتْ لهمْ أرقامٌ خاصةٌ وكانوا يهتمونَ اهتماماً كبيراً بعلمِ الحساب . وكانوا يكتبونَ الأرقامَ بالرموزِ الإسفينية ، ويطبعونَها على لبنٍ طريٍّ بقلمٍ منْ معدن ثم يشوونَ اللبنَ فيصيرُ خزفاً لا تقوى السِّنونَ على محوِ الكتابة عَنْهُ . والأرقامُ البابليةُ قديمةٌ إذ يرجعُ تاريخُها إلى ألوف السنينَ قبلَ الميلاد . والتسعةُ أعداد الأولى كانوا يعبرونَ عنها بخطوط عم..ية تنسَّقُ تنسيقاً واضحاً يسهلُ على القارىء حلُّها دونَ عدٍّ ، أما العشرةُ فكانَ لها شكلٌ خاصٌ . وكانوا يركِّبونَ الأعدادَ الكبيرةَ من الصغيرةِ بإضافةِ بعضِها إلى بعض جمعاً وطرحاً وضرباً .

أما نظامُ العدِّ عنِ البابليينَ فهو النظامُ الستينيُّ بمعنى أنهم كانوا يعتبرونَ الستينَ من الأعداد الأساسية التي تتركَّبُ منها الأعدادُ الكبيرةُ ، فالمئةُ مثلاً مركبةٌ من الستينَ يضافُ إليها

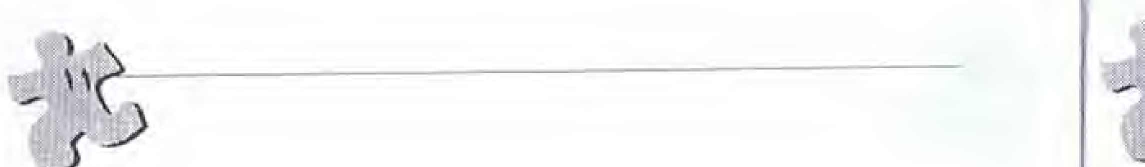


أربعُ عشرات . . . وهكذا .

وقدْ مضى زمنٌ طويلٌ قبلَ أنْ تُستعملَ الحروفُ الهجائيةُ للدلالة على الأرقام . والفينيقيونَ همْ أولُ منْ استعملَ هذه الطريقةَ ، وهم بالأساسِ الذينَ اخترعوا الحروفَ الهجائية ، وقد اقتبسَ اليونانُ والعربُ عنهمْ هذه الطريقةَ .

وكانَ العربُ يعتمدونَ الألفباءَ للتعبير عنِ الأرقامِ وظلُّوا كذلكَ حتى القرن التاسعِ بعدَ الميلاد . وقد جعلوا الحروفَ التسعةَ الأولى للدلالة على الآحاد ، والتسعةَ الثانيةَ للدلالة على العشرات والتسعةَ التي بعدَها للدلالة على المئات وجعلوا الحرفَ الثامنَ والعشرينَ للدلالة على الألف . أما بقيةُ الألوف حتى التسعمئة ألف فقدْ عبَّروا عنها بالحروف الهجائية نفسها تضافُ إليها الغينُ (غ) وقيمتُها العدديةُ ألفٌ ، ويضربُ كلٌّ منها بالغين .

أما بقية الأعداد فكانوا يركِّبونها من الحروف بإضافة

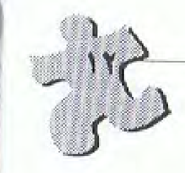


بعضها إلى بعض على سبيلِ الجمع ، وكذلك فعلَ اليونانُ في التعبيرِ عنِ الأرقامِ . ولكيْ يميزُوها عنِ الحروف العادية أضافوا إلى جانبها خطّاً صغيراً ، وقد احتاجوا إلى ثلاثة حروفٍ جديدة فزادوها على حروفِهم فصارتْ سبعةً وعشرين .

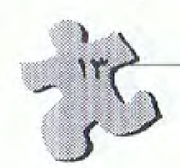
وقدْ جعلَ اليونانُ القدماءُ الحروفَ التسعةَ الأولى للدلالة على الآحاد والتسعةَ الثانية للدلالة على العشرات ، والتسعةَ الثالثةَ للدلالة على المئات . وقدْ كانوا يكتبونَ أكثرَ الأعداد من (١١) إلى (٩٩٩) بإضافة الحروف بعضها إلى بعض .

وكان اليونانُ يعطونَ لكلِّ كلمة قيمةً عدديةً ، وكانتْ قيمةُ الكلمة تساوي مجموعَ قيمة الحروف التي تتألفُ منها ، وإذا تساوتْ كلمتان مختلفتان من حيثُ قيمتها العدديةِ ، كانتا في نظرِهم متشابهتيْنِ في المعنى .

ونظراً للصعوبة والتعقيد اللذيْن كانتْ عليهما كتابةُ الأرقام ، فقد توصّلَ الإنسانُ مع مرورِ السنينَ إلى اختراعِ آلةٍ



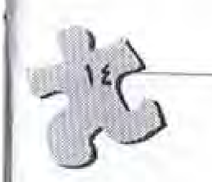
تساعدُهُ على حلِّ الأعمال الصعبة ، وتسمى هذه الآلة العداد . . . وقد استعملَها قديماً اليونانُ والرومانُ وهي ما تزالُ تُستعملُ إلى الآن في بعضِ دول العالم ، وعلى رغمِ اختلاف أشكال هذه الآلة فإنها تقومُ على نظامٍ واحد وهو النظامُ العشريّ . ويتألفُ العدادُ من لوحة بسيطةٍ تقسمُ إلى أعمدة متوازية ، ويمثلُ كلٌّ منْ هذه الأعمدة منزلةً من المنزلات العشرية أي الآحاد والعشرات والمئات والألوف إلى آخره . . . وتستعملُ على اللوحة حجارةٌ أو خرزاتٌ توزعُ على الأعمدة للدلالة على العدد المطلوب في كلِّ منزلة من المنزلات . وقد استعملَ هذا العدادَ اليونانيونَ والرومانُ قديماً ، وكان اليونانيونَ يستعينونَ على الحساب بعداد يقسمُ أُفقياً إلى منازلَ تبدأُ بمنزلة الآحاد في أسفله وتنتهي بمنزلة الألوف في أعلاه ، ثم يقسمُ عمودياً إلى شقّينِ : الشقُّ الأيمن في كلِّ منزلة يمثلُ الوحدةَ ، والشقُّ الثاني يمثلُ خمسةَ أضعافِ هذه الوحدة . . . ولقدْ تطورتْ معَ الزمنِ فكرةُ



العداد ، فصار الإنسان يحسبُ على لوحة أو طاولة مخططة وعليها حصى أو خرز ، وكان أولُ ظهور هذا التطور في القرن الثالث عشرَ للميلاد ، ولقدْ كانَ العدادُ من أعظمِ المخترعات التي توصلَ إليها العقلُ البشريُّ ، وقد خطا الإنسانُ باختراعه هذا خطوات واسعةً في سبيلِ علمِ الحساب الحديث بأرقامه الهندية ونظامه العشريّ ، وهذه الأرقامُ هي التي سهلتْ على المتعلمِ تحصيلَ علمِ الحساب الذي نعرفُهُ اليوم ، بل هي الأساس للأرقامِ التي نتداولُها اليومَ وقد أخذَها عنهم شعوبٌ كثيرةٌ في العالم .

وتتميزُ هذه الأرقام بالتالي :

أولاً : أنها تقتصر على تسعة أشكال فقطْ للدلالة على الأعداد التسعة الأولى وعلى أيِّ عدد فوقَ ذلكَ مهما يكن كبيراً ، في حين أن غيرَها من الأرقامِ يحتاجُ إلى أكثرَ منْ تسعة أشكال .



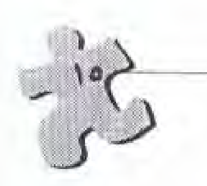
ثانياً : بساطةُ أشكال هذه الأرقامِ ووضوحُها .

ثالثاً : إن الأرقامَ الهندية تستخدمُ النظامَ العشريَّ ، محددةً المنزلات بحيث يكونُ للرقمِ الواحد قيمتان : قيمةٌ في نفسه وقيمةٌ أخرى بالنسبة إلى المنزلة التي يقعُ فيها .

رابعاً : استخدامُ الصفرِ في المنزلة التي لا يشغلُها رقمٌ لمجرد الدلالة على خلوِّها منه ، وهذا الصفرُ الذي لا يساوي شيئاً لهوَ منْ أعظمِ مخترعات الإنسان ولولا مزيةُ النظامِ العشريِّ والصفرِ لما فُضلتْ هذه الأرقامُ على غيرها ولما استطاعَتْ أنْ تقومَ بدورها المهمِّ في تقدمِ العلومِ الرياضية . . .

ويحقُّ للهنود أنْ يفاخروا بهذا الاختراعِ العظيمِ كما يحقُّ للعرب أنْ يفاخروا بأنهم أخذوا هذا العلمَ عن الهنود وحافظوا عليه زمناً طويلاً ، وقد ظلَّت تُسمى عندَهم الأرقام الهندية .

وقد أخذَ العربُ هذه الأرقامَ عن الهنودِ حوالي سنة



(٨٠٠) بعدَ الميلاد ، كانَ أولُ كتاب عربيٍّ في علمِ الحساب الذي وضعهُ العالمُ الرياضيُّ المعروفُ الخوارزمي ، وذلك في القرن التاسع للميلاد ، وقد تُرجمَ هذا الكتابُ إلى اللغة اللاتينية حيثُ أخذَ الغربُ تلك الأرقامَ وسُميتْ عندَهم الأرقامَ العربية ، وقد خُلدَ اسمُ الخوارزميّ في الغرب وعُرفَ النظامُ العشريُّ عندَهم باسمه (Algorism) وذلك اعترافاً بما للعربِ من فضلٍ في نقلِ علمِ الحسابِ الحديث .

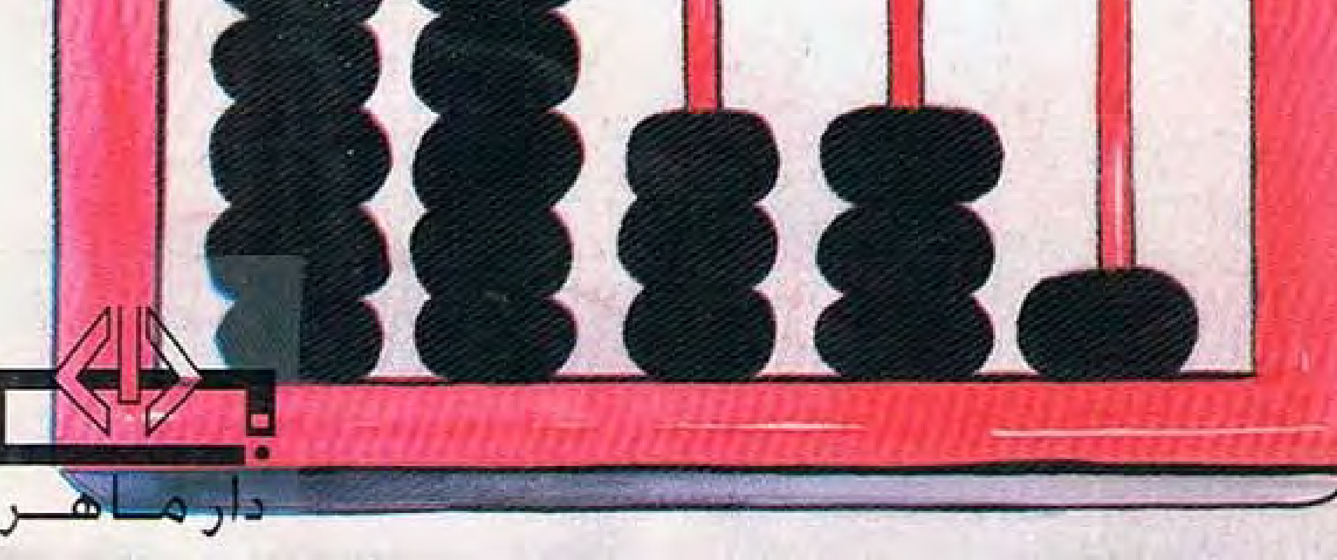
وأولُ العلماء الغربيينَ الذينَ اهتموا بالأرقامِ العربيةِ والنظامِ العشريِّ هو «جربرت» وكانَ عالماً دينياً كبيراً عاشَ في النصف الثاني من القرن العاشرِ للميلاد ورقيَ إلى كرسيِّ البابويةِ سنة (٩٩٩) باسمِ سلفستر الثاني .



موسوعتي الصغيرة

2

الأرقام



دار ماهر